

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-286534  
(43)Date of publication of application : 12.12.1987

---

(51)Int.CI. B01J 13/02

---

(21)Application number : 61-130602 (71)Applicant : MATSUMOTO YUSHI SEIYAKU KK  
(22)Date of filing : 04.06.1986 (72)Inventor : YOKOMIZO TERUMASA  
TANAKA KOSHI  
NIINUMA KIKUO

---

**(54) MANUFACTURE OF THERMAL EXPANSION MICROCAPSULE**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To increase heat resistance and solvent resistance by using a polymer containing specific part by weight of nitrile monomer, non-nitrile monomer and crosslinking agent and preparing a microcapsule volatile expanding agent.

**CONSTITUTION:** (a) 80wt% (hereinafter referred as %), preferably 85W97% of nitrile monomer (Example: acrylonitrile and/or methacrylonitrile, or the like), (b) less than 20%, preferably 10W3% of non-nitrile monomer (Example: methyl methacrylate or the like), (c) 0.1W1%, preferably 0.2W0.5% of crosslinking agent (divinylbenzene or the like) and (d), if necessary, a polymerization initiator are blended together. To this compound, a volatile expanding agent to be gaseous in a temperature of less than softening point of the polymer to be formed is mixed, and the mixture is suspension polymerized in an aqueous medium containing emulsion dispersion auxiliary and the like to prepare microcapsules. Thermal expansion microcapsules are of superb heat resistance and solvent resistance.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑯ 公開特許公報 (A)

昭62-286534

⑮ Int.Cl.  
B 01 J 13/02

識別記号

厅内整理番号  
B-8317-4G

⑯ 公開 昭和62年(1987)12月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑰ 発明の名称 热膨張性マイクロカプセルの製造法

⑰ 特 願 昭61-130602

⑰ 出 願 昭61(1986)6月4日

⑰ 発明者	横溝 煉正	八尾市瀧川町2丁目1番3号	松本油脂製菓株式会社内
⑰ 発明者	田中 耕嗣	八尾市瀧川町2丁目1番3号	松本油脂製菓株式会社内
⑰ 発明者	新沼 喜久夫	八尾市瀧川町2丁目1番3号	松本油脂製菓株式会社内
⑰ 出願人	松本油脂製菓株式会社	八尾市瀧川町2丁目1番3号	
⑰ 代理人	弁理士 青山 茂	外2名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

热膨張性マイクロカプセルの製造法

## 2. 特許請求の範囲

1. ニトリル系モノマー80重量%以上、非ニトリル系モノマー20重量%以下および架橋剤0.1~1重量%含有する成分から得られるポリマーを用いて、該ポリマーの軟化点以下の温度でガス状になる揮発性膨張剤をマイクロカプセル化することを特徴とする热膨張性マイクロカプセルの製造法。

2. ニトリル系モノマーがアクリロニトリルおよび/またはメタクリロニトリルである第1項記載の製造法。

3. 非ニトリル系モノマーがメタクリル酸エステル、アクリル酸エステル、ステレンおよび酢酸ビニルから成る群から選択されるモノマーである第1項記載の製造法。

4. 架橋剤がジビニルベンゼン、ジメタクリル酸エチレングリコール、ジメタクリル酸トリエチ

レンジリコール、トリアクリルホルマールおよびトリメタクリル酸トリメチロールプロパンより成る群から選択される架橋剤である第1項記載の製造法。

5. ポリマーがニトリル系モノマー85~97重量%、非ニトリル系モノマー10~3重量%および架橋剤0.2~0.5重量%含有する成分から得られるポリマーである第1項記載の製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は热膨張性マイクロカプセル、特に耐熱性と耐溶剤性に優れた热膨張性マイクロカプセルの製造法に関する。

## 従来の技術

## および

## 発明が解決しようとする問題点

熱可塑性ポリマーを用いて、該ポリマーの軟化点以下の温度でガス状になる揮発性膨張剤をマイクロカプセル化して热膨張性マイクロカプセルを製造する方法は既知である(例えば特公昭42-

26524号公報参照)。

しかしながら、従来の方法によつては耐熱性と耐溶剤性に優れた熱膨張性マイクロカプセルを得ることはできなかつた。本発明者らは先に、重合性不飽和結合を有するモノマーとしてアクリロニトリルを少なくとも1.5重量%用いることマイクロカプセルの耐溶剤性が向上することを究明したが(特公昭60-21770号公報参照;この場合、アクリロニトリルの好適な使用量は該公報、第2頁、第4欄、第19行~第22行に記載のよう、高々7.0重量%程度であり、それ以上の使用量は未反応アクリロニトリルの問題と相俟つて全く意図されていなかつた)、十分に満足すべきものではなく、しかも耐熱性が劣る(約80~130℃で発泡膨張し、高温・長時間で発泡倍率が低下する。)という点で改良の余地が残されていた。

本発明者は耐熱性と耐溶剤性に優れた熱膨張性マイクロカプセルを得るべく脱底検討を重ねた結果、マイクロカプセルの壁材のモノマー成分としてニトリル系モノマーを8.0重量%以上使用すること

ステル、アクリル酸エステル、ステレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、ブタジエン、ビニルビリジン、ヨーメチルステレン、クロロブレン、ネオブレン、これらの任意の混合物等が例示されるが、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸メチルが特に好ましい。

非ニトリル系モノマーの使用量は2.0重量%以下、好ましくは1.0~3重量%である。

架橋剤としてはジビニルベンゼン、ジメタクリル酸エチレン、グリコール、ジメタクリル酸トリエチレングリコール、トリアクリルホルマール、トリメタクリル酸トリメチロールプロパン、メタクリル酸アリル、ジメタクリル酸1,3-ブチルグリコール、トリアリルイソシアネート等が例示されるが、トリアクリルホルマールやトリメタクリル酸トリメチロール等の三重結合性架橋剤が特に好ましい。

架橋剤の使用量は0.1~1重量%、好ましくは0.2~0.5重量%である。

本発明に係わるマイクロカプセルの壁材は上記

によって所期の目的が達成されることを究明し、本発明を完成した。

#### 問題点を解決するための手段

即ち本発明は、ニトリル系モノマー8.0重量%以上、非ニトリル系モノマー2.0重量%以下および架橋剤0.1~1重量%含有する成分から得られるポリマーを用いて、該ポリマーの軟化点以下の温度でガス状になる揮発性膨張剤をマイクロカプセル化することを特徴とする熱膨張性マイクロカプセルの製造法に関する。

本発明に使用するニトリル系モノマーとしてはアクリロニトリル、メタクリロニトリル、マークリアクリロニトリル、マークエトキシアクリロニトリル、スマロニトリル、これらの任意の混合物等が例示されるが、アクリロニトリルおよび/またはメタクリロニトリルが特に好ましい。

ニトリル系モノマーの使用量は8.0重量%以上、特に8.5~9.7重量%であり、8.0重量%以下では本発明の所期の目的を達成することはできない。

非ニトリル系モノマーとしてはメタクリル酸エ

の成分にさらに所望により重合開始剤を適宜配合することによって調製される。

好適な重合開始剤としてはアソビスイソブチロニトリル、ベンゾイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、ジソブロピルパーオキシジカーボネート、マークチルパーオキサイド、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルワレロニトリル)等が例示される。

マイクロカプセル内に包含される揮発性膨張剤は上記の配合成分から調製されるポリマーの軟化点(一般的には約120~150℃)以下の温度でガス状になる物質であり、例えばプロパン、ブロピレン、ブテン、ノルマルブタン、イソブタン、イソペンタン、ネオペンタン、ノルマルベンタン、ヘキサン、ヘプタン、石油エーテル、メタンのハロゲン化物(塩化メチル、メチレンクロリド、 $CCl_3F$ 、 $CCl_2F_2$ 等)、テトラアルキルシラン(テトラメチルシラン、トリメチルエチルシラン等)等の低沸点液体、加熱により熱分解してガス状になるAIBN等の化合物が挙げられるが、

イソブタン、ノルマルブタン、ノルマルベンタン、イソベンタン、石油エーテル等の低沸点液体が特に好適である。

上記の壁材を用いて揮発性膨張剤をマイクロカプセル化する方法は特に限定的ではなく、常法に従えばよいが、特に好適な方法は、例えば特公昭

42-26524号公報に記載のようにして、重合性モノマーおよび架橋剤を揮発性膨張剤および重合開始剤と混合し、該混合物を適宜の乳化分散助剤等を含む水性媒体中で懸濁重合させる方法である。

懸濁重合をおこなう水性媒体の配合処方も特に限定的ではないが、通常は無機の添加剤、例えばシリカ、リン酸カルシウム、炭酸カルシウム、塩化ナトリウム、硫酸ナトリウム等のほかに有機添加剤、例えばジエタノールアミン-アジピン酸縮合物、ゼラチン、メチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリエチレンオキサイド、ジオクチルスルホサクシネット、ソルビタシエステル等を脱イオン水に適宜配合し、酸を用いて系のpHを

n-ペンタン	550
アソビスイソブチロニトリル	15
<u>水性混合物 (pH 3.2)</u>	
成 分	重量部
脱イオン水	6300
シリカ分散液 ( 固形分 20% ) <sup>1)</sup>	1080
重クロム酸カリ ( 2.5% 水溶液 )	30
ジエタノールアミン-アジピン酸縮合物 <sup>2)</sup> ( 50% 水溶液 )	40
塩化ナトリウム	2200
塩酸	1.5

1) 日産化学株式会社製コロイダルシリカ

2) 酸価 100mg KOH/g

得られた反応生成物を遠心分離機を用いる遠過と水洗処理に繰り返し付してケーキ状物とし ( 水分 3.2% ) 、これを一夜風乾して本発明による熱膨張性マイクロカプセル ( 平均粒径約 2.1.4 ミクロン ) を得た。

得られたマイクロカプセルの、各種の溶剤中に 40℃で 10 日間浸漬した後の熱膨張性の良否を判定して、該マイクロカプセルの耐溶剤性を調ら

約 3~4 に調整する。

本発明方法によつて得られる熱膨張性マイクロカプセルの粒径は通常約 5~50 ミクロン、特に約 1.5~2.5 ミクロンであり、また揮発性膨張剤の包含量は約 1.0~2.0 重量%、特に約 1.3~1.7 重量% である。

以下、本発明を実施例によつて説明する。

#### 実施例 1

次の配合処方によつて調製した油性混合物および水性混合物をホモミキサー ( 特殊機化工業株式会社製 ) を用いて加圧下 ( 窒素 2 kg/m<sup>2</sup> ) 、10000 rpm で 60 秒間攪拌混合した後、窒素置換した加圧重合反応機 ( 1.5 l ) 内へ仕込み、加圧下 ( 2 kg/m<sup>2</sup> ) 、60℃で 20 時間反応させた。

#### 油性混合物

成 分	重量部
アクリロニトリル	2450
メタクリル酸メチル	400
トリアクリルホルマール	9

べた。結果を表-1 に示す。

また、該マイクロカプセルの種々の加熱条件下における発泡倍率 ( 塗膜厚比 ) を調べ、結果を表-2 に示す。

#### 実施例 2

次の配合処方によつて油性混合物を調製する以外は実施例 1 と同様にして熱膨張性マイクロカプセル ( 平均粒径約 1.8.7 ミクロン ) を製造した。

成 分	重量部
アクリロニトリル	1900
メタクリロニトリル	900
メタクリル酸メチル	150
トリメタクリル酸トリメチロールプロパン	9
n-ペンタン	350
石油エーテル	200

得られたマイクロカプセルの耐溶剤性および耐熱性をそれぞれ以下の表-1 および表-2 に示す。

#### 実施例 3

次の配合処方によつて油性混合物を調製する以外は実施例 1 と同様にして熱膨張性マイクロカプ

セル(平均粒径約23.2ミクロン)を製造した。

成 分	重量部
アクリロニトリル	1750
メタクリロニトリル	800
アクリル酸メチル	300
ジビニルベンゼン	10
n-ヘキサン	350
石油エーテル	200

得られたマイクロカプセルの耐溶剤性および耐熱性をそれぞれ以下の表-1および表-2に示す。

比較例1

油性混合物を次の配合処方によって調製する以外は実施例1と同様にしてマイクロカプセル(平均粒径約20.5ミクロン)を製造した。

成 分	重量部
アクリロニトリル	900
塩化ビニリデン	2100
ジビニルベンゼン	15
イソブタン	500

得られたマイクロカプセルの耐溶剤性および耐

熱性をそれぞれ以下の表-1および表-2に示す。

比較例2

油性混合物を次の配合処方によって調製する以外は実施例1と同様にしてマイクロカプセル(平均粒径約24.7ミクロン)を製造した。

成 分	重量部
アクリロニトリル	1700
メタクリル酸メチル	1300
ジビニルベンゼン	15
イソペンタン	350
石油エーテル	200

得られたマイクロカプセルの耐溶剤性および耐熱性をそれぞれ以下の表-1および表-2に示す。

表-1

		実施例			比較例	
		1	2	3	1	2
1) 耐溶剤性	ベンゼン	○	○	○	○	○
	メタノール	×	×	×	×	×
	I P A	○	○	○	○	○
	n-ヘキサン	○	○	○	○	○
	CHCl <sub>3</sub>	○	○	△	×	×
	ステレン	○	○	○	×	△
	DOP	○	○	○	△	△
	MEK	×	×	×	×	×
酢酸エチル		○	○	△	×	×
极限の軟化温度 <sup>2)</sup>		140	150	135	80	120

1) 「○」、「△」および「×」はそれぞれ「ほとんど熱膨張性が変化しないもの」、「熱膨張性が低下するもの」および「熱膨張しなくなるもの」を示す。

2) 1分間の加熱で膨張し始める温度(℃)。

表-2

加熱温度(℃)	加熱時間(分)	実施例			比較例	
		1	2	3	1	2
120	1	—	—	—	4.8	2.5
	2	—	—	—	5.3	3.0
	3	—	—	—	5.1	3.5
	4	—	—	—	5.5	3.5
140	1	1.1	1.0	1.5	6.7	6.5
	2	1.3	1.0	3.5	7.3	8.1
	3	1.3	1.0	4.0	6.9	7.9
	4	1.5	1.2	2.5	6.3	7.2
160	1	7.3	7.5	8.0	3.2	7.0
	2	8.3	8.5	7.9	2.1	4.8
	3	8.7	8.8	6.3	1.1	2.3
	4	6.5	8.3	3.1	1.0	1.6
180	1	7.8	8.8	5.7	—	4.1
	2	6.5	7.5	4.6	—	2.6
	3	5.7	6.3	3.1	—	2.1
	4	4.8	6.3	2.7	—	1.8

発明の効果

本発明方法によって得られる熱膨張性マイクロカプセルは従来のこの種の製品に比べて耐熱性に優れ、140℃以下では発泡せず、しかも耐溶剤性にも優れているために、従来の製品では使用が困難であった分野（例えばポリ塩化ビニル、塩ビゾル、不飽和ポリエステル、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ゴム、熱可塑性樹脂、溶剤型バインダーなどと混合し、加熱発泡することにより強化化、クッション性付与、剛性向上、発泡インキとするなどの分野）でも利用することができる。

製造  
特許出願人 松本油脂株式会社

代理人 弁理士 青山保ほか2名

